

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(21)出願番号	特願平4-33443	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22)出願日	平成4年(1992)2月20日	(72)発明者	布施 優 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 中島 司朗

```

graph LR
    106[106] --> 106[パケット受信部]
    108[108] --> 109[比較情報受信部]
    106 --> 107[優先レベル分類部]
    109 --> 110[高次成分選択部]
    107 --> 111[信号化部]
    110 --> 111
    111 --> 112[メモリ]
    112 --> 映像信号[映像信号]
  
```

【特許請求の範囲】

【請求項 1】映像信号を記録し所定数個の画素からなる画素ブロックを単位として画像を読み出す画像読み出し手段と読み出された画素ブロックに離散コサイン変換を施し D C T 係数ブロックを出力する符号化手段を有する映像信号バケット伝送装置において前記 D C T 係数ブロックの高次成分が有するエネルギーを算出し所定の閾値との大小比較を行う高次成分エネルギー算出手段と前記比較結果を転送する比較情報転送手段と、

D C T 係数低次成分および前記閾値より大きなエネルギーの D C T 係数高次成分から優先バケットを構成し転送する優先バケット転送手段と、

前記閾値より小さなエネルギーの D C T 係数高次成分から非優先バケットを構成し転送する非優先バケット転送手段とを備えたことを特徴とする映像信号バケット送信装置。

【請求項 2】映像信号を記録し所定数個の画素からなる画素ブロックを単位として画像を読み出す画像読み出し手段と読み出された画素ブロックに離散コサイン変換を施し D C T 係数ブロックを出力する符号化手段を有する映像信号バケット伝送装置において、受信バケットを優先バケットと非優先バケットに分類するバケット受信手段と、

D C T 係数高次成分のエネルギーと所定の閾値との比較結果の情報を受信する比較情報受信手段と、

分類された前記優先バケットを分解し D C T 係数低次成分と D C T 係数高次成分とに分類出力する優先バケット分類手段と、

非優先バケットの廃棄検出を行い廃棄時のみ D C T 係数高次成分の情報を所定の信号で補い出力する非優先バケット補償手段と、

前記比較結果の情報に従い前記優先バケット分類手段または前記非優先バケット補償手段から D C T 係数高次成分を選択する高次成分選択手段と、

前記 D C T 係数低次成分および高次成分に逆離散コサイン変換を施し画素ブロックを復号化する復号化手段と、前記復号化された画素ブロックを記録した上で映像信号を再生するメモリとを備えることを特徴とする映像信号バケット受信装置。

【請求項 3】前記離散コサイン変換に換えてアダマール変換、K - L 変換等の直交変換を採用し、D C T 係数ブロックが採用した変換の相応する行列であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の映像信号バケット送信装置及び受信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、ディジタル映像信号をバケット化して送信する装置及びそのようなバケットを受信する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来の映像信号バケット送受信装置の一例を、図 3 を用いて説明する。本図において (A) は、送信装置の構成であり、3 0 0 はメモリ、3 0 1 は符号化部、3 0 2 は優先バケット転送部、3 0 3 は非優先バケット転送部である。(B) は、受信装置の構成であり、3 0 4 はバケット受信部、3 0 5 は非優先バケット補間部、3 0 6 は復号化部、3 0 7 はメモリである。

【 0 0 0 3 】以上の映像信号バケット送受信装置について、その動作を説明する。送信側において映像信号は、メモリ 3 0 0 に記録され、水平方向 8 ライン、垂直方向 8 ラインからなる 8 × 8 画素ブロックを単位として読み出しが行われる。符号化部 3 0 1 は画素ブロックに離散コサイン変換（以下「D C T」と言う。）を施し、8 × 8 D C T 係数ブロックを出力する。この際 D C T 係数ブロックは、図 4 に示す低次成分と高次成分に分類され、低次成分は優先バケット転送部 3 0 2 によって優先バケット化され A T M 伝送路へ転送され、高次成分は非優先バケット転送部 3 0 3 によって非優先バケット化され A T M 伝送路へ転送される。また、場面の急転回等で A T M 伝送路上で伝送すべき情報量が急増し、このため発生情報量が伝送装置の処理能力や回線の送信能力や交換機的能力を超えたため輻輳が生じ、バケット廃棄が必要となった場合には、非優先バケットから廃棄され、優先バケットは優先的に伝送される。受信側においては、バケット受信部 3 0 4 は、受信したバケットを優先バケットと非優先バケットに分類する。非優先バケット補間部 3 0 5 は、非優先バケットの廃棄の有無を検出し、バケット廃棄で失われた D C T 係数高次成分の情報を " 0 " で補い出力する。復号化部 3 0 6 は、優先バケットの D C T 係数低次成分と非優先バケットの D C T 係数高次成分から構成される D C T 係数ブロックに、逆離散コサイン変換（以下「I D C T」と言う。）を施し画素ブロックを復号化する。メモリ 3 0 7 は、画素ブロックを記録し映像信号を再生する。

【 0 0 0 4 】D C T 係数低次成分は、画像の大まかな特長を再生する成分であり、バケット廃棄によって失われた場合の画質劣化は非常に大きい。優先バケットとして転送される。これに対し、D C T 係数高次成分は、一般に低次成分に比較してエネルギーが小さく、失われた場合、画質に与える影響は低次成分ほど大きくない。従って、従来の映像信号バケット伝送装置では、D C T 係数の高次成分は、非優先バケットとして転送されている。

【 0 0 0 5 】しかし、高次成分の有するエネルギーは、画像の種類により変化し、緻密な画像の場合は大きくなる場合がある。このような画像においては、高次成分を非優先バケットとして伝送すると、万一廃棄が発生すれば、その画質劣化は非常に大きい。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の

映像信号バケット送受信においては、画像の種類によらず、常にDCT係数高次成分を非優先バケットとして転送している。従って、複雑で緻密な画像の伝送において、非優先バケットの廃棄が生じたときは、これによる画質への悪影響は非常に大きくなる。ところが、視聴者等の緻密な、すなわち高品質な画像に対する要求は高まる一方、すなわち送信すべき情報量は増大する一方であるにもかかわらず、送受信機器の処理能力はもとより他の伝送すべき情報の急激な増大等に伴い、ATM伝送網の伝送容量そのものが回線数、割当て時間、発光素子や交換機的能力等いずれの面からも不足する可能性があるため、かかる輻輳が数多く発生することが考えられる。

【0007】本発明は上記課題に鑑み、複雑な画像でDCT係数高次成分の持つエネルギーが大きい場合には、高次成分をも優先バケットとして転送することにより、バケット廃棄時の画質劣化を軽微にとどめる映像信号バケット送受信装置を提供することを目的としてなされたものである。次に、現在映像信号の用途、送受信設備の都合等によっては、離散コサイン変換の他にアダマール変換、K-L変換等他の変換が採用されることがあるが、それらの場合でも、同様の課題が生じている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明においては、映像信号を記録し所定数個の画素からなる画素ブロックを単位として画像を読み出す画像読み出し手段と、読み出された画素ブロックに離散コサイン変換を施しDCT係数ブロックを出力する符号化手段を有する映像信号バケット伝送装置において、前記DCT係数ブロックの高次成分が有するエネルギーを算出し所定の閾値との大小比較を行う高次成分エネルギー算出手段と、前記比較結果を転送する比較情報転送手段と、DCT係数低次成分および前記閾値より大きなエネルギーのDCT係数高次成分から優先バケットを構成し転送する優先バケット転送手段と、前記閾値より小さなエネルギーのDCT係数高次成分から非優先バケットを構成し転送する非優先バケット転送手段とを備えたことを特徴とする映像信号バケット送信装置としている。

【0009】請求項2の発明においては、映像信号を記録し所定数個の画素からなる画素ブロックを単位として画像を読み出す画像読み出し手段と読み出された画素ブロックに離散コサイン変換を施しDCT係数ブロックを出力する符号化手段を有する映像信号バケット伝送装置において、受信バケットを優先バケットと非優先バケットに分類するバケット受信手段と、DCT係数高次成分のエネルギーと所定の閾値との比較結果の情報を受信する比較情報受信手段と、分類された前記優先バケットを分解しDCT係数低次成分とDCT係数高次成分とに分類出力する優先バケット分類手段と、非優先バケットの廃棄検出を行い廃棄時のみDCT係数高次成分の情報を

所定の信号で補い出力する非優先バケット補償手段と、前記比較結果の情報に従い前記優先バケット分類手段または前記非優先バケット補償手段からDCT係数高次成分を選択する高次成分選択手段と、前記DCT係数低次成分および高次成分に逆離散コサイン変換を施し画素ブロックを復号化する復号化手段と前記復号化された画素ブロックを記録した上で映像信号を再生するメモリとを備えることを特徴とする映像信号バケット受信装置としている。

10 【0010】請求項3の発明においては、前記離散コサイン変換に換えてアダマール変換、K-L変換等の直交変換を採用し、DCT係数ブロックが採用した変換の相応する行列であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の映像信号バケット送信装置及び受信装置としている。

【0011】

【作用】上記の構成により請求項1の発明においては、送信に際して、高次成分エネルギー算出手段の算出したエネルギーが閾値より大きいとされたDCT係数高次成分は優先バケット転送手段の機能発揮のもとでDCT係数低次成分と共に優先バケットとして転送される。そして、ATM伝送路上で輻輳が生じ、バケット廃棄が必要となった場合には、非優先バケットから廃棄され、優先バケットの伝送が優先される。

【0012】請求項2の発明においては、輻輳による非優先バケットのセル廃棄が生じた場合には、これを検出した非優先バケット補償手段が廃棄された部分については所定の補償用信号を出力する。その上で、比較情報受信手段からの閾値に関する受信情報をもとに、高次成分選択手段が優先バケット分類手段から大きなエネルギーを有するDCT係数高次成分を選択し、また非優先バケット補償手段からの小さなエネルギーを有するDCT係数高次成分を選択し、これらの信号を優先バケット分類手段が出力するDCT係数低次成分と共に復号化手段に入力する。そして、その上で受信画像の再生がなされる。

【0013】請求項3の発明においては、上記作用がフーリエ変換でなく他の変換にてなされる。

【0014】

40 【実施例】以下に、請求項1の発明に係る映像信号バケット送信装置と請求項2の発明に係る映像信号バケット受信装置を実施例に基づいて併せて説明する。図1は本願発明に係る送信装置と受信装置を採用した映像信号バケット伝送装置の一実施例の構成図である。本図の

(A)は請求項1の発明に係る送信装置であり、100はメモリ、101は符号化部、102は高次成分エネルギー算出部、103は比較情報転送部、104は優先バケット転送部、105は非優先バケット転送部である。

50 (B)は請求項2の発明に係る受信装置であり、106はバケット受信部、107は優先バケット分類部、10

8は非優先パケット補償部、109は比較情報受信部、110は高次成分選択部、111は復号化部、112はメモリである。

【0015】次に、本願発明の要旨に係る動作を説明する。なお、エネルギー閾値との比較結果の転送、優先パケットと非優先パケットの分類、検知、パケット廃棄の検出等は、パケットを構成するセル内の映像信号に別途付加されている情報等によりなされるがその操作、セルのデータ格納構造、セルの製法、映像の画素ブロックへの分割手法、DCT係数ブロックの生成手法等は、例えば電子通信学会編オーム社刊「電子通信ハンドブック」、柏村他著オーム社刊「ISDN時代のデジタルPBX絵とき読本」、小野他著オーム社刊「OSI&ISDN絵とき用語事典」等多数の印刷物に掲載されており、また本願出願人も関連技術について別途例えば、特願平1-157758号、同1-157760号、同1-157761号にて出願しているがごとくハード的に

$$E_h = \sqrt{\sum_{i+j \geq 5}^{14} (C_{ij})^2}$$

【0018】比較情報転送部103は、この比較結果を転送する。一方優先パケット転送部104は、比較結果に基づいてDCT係数低次成分と $E_h \geq V_{th}$ である高次成分とを優先パケット化して転送する。非優先パケット転送部105は、 $E_h < V_{th}$ であるDCT係数高次成分を非優先パケット化して転送する。そしてこの際、万一ATM伝送路上で輻輳が生じ、このためパケット廃棄が必要となった場合には、非優先パケットから廃棄がなされ、優先パケットは優先的に伝送される。

【0019】次に、受信動作を説明する。パケット受信部106は、受信したパケットを優先パケットと非優先パケットに分類する。優先パケット分類部107は、優先パケットを、DCT係数低次成分の情報と高次成分の情報とに分類する。非優先パケット補償部108は、非優先パケットの廃棄の有無を監視し、廃棄があった場合には当該部の情報を"0"で補い出力する。一方比較情報受信部109は、別途比較情報転送部103から送信されてきた高次成分のエネルギー E_h と閾値 V_{th} との比較情報を受信する。高次成分選択部110は、この比較情報に従い、 $E_h \geq V_{th}$ の場合には優先パケット分類部から、 $E_h < V_{th}$ の場合には非優先パケット補償部から、DCT係数高次成分の情報を選択入力する。復号化部111は、優先パケット分類部から出力されるDCT係数低次成分と、高次成分選択部から出力されるDCT係数高次成分に、IDCTを施し画素ブロックを復号する。メモリ112は、この画素ブロックを記録した上で映像信号を再生する。

【0020】次に請求項3の発明について説明する。請求項1及び2の発明においては、映像信号の変換に離散コサイン変換を採用しているが、本請求項3の発明にお

もソフト的にもいわば周知の技術であるため、この説明は省略する。同じく、メモリ、符号化部等の回路構造等もいわば周知の技術であるため、その説明は省略する。

【0016】まず、請求項1の発明に係る送信動作について説明する。メモリ100は映像信号を記録し、水平方向8ライン、垂直方向8ラインで構成される 8×8 画素ブロックを単位として読み出す。符号化部101は、この画素ブロックにDCTを施し、 8×8 のDCTの2次元周波数成分の係数ブロックを出力する。DCT係数ブロックは、図2の係数行列に示すように低次成分と高次成分に分けられる。高次成分エネルギー算出部102は、高次成分の有するエネルギー E_h と、設定された閾値 V_{th} との比較を行う。なお、この際、高次成分のエネルギー E_h は、 C_{ij} を係数行列の係数とした場合に例えば以下の(数1)で表される。

【0017】

【数1】

但し、 $0 \leq i \leq 7, 0 \leq j \leq 7$

いてはアダマール変換、K-L変換等他の変換を採用し、DCT係数ブロックに換えて、その採用した変換の相応する行列を使用している。なお、その他の構成、映像信号の処理、エネルギー E_h の算出式等の基本は請求項1及び2の発明の実施例と同じである。このため、またアダマール変換、K-L変換等のフーリエ変換と比較した長短は例えばオーム社刊「電子通信ハンドブック」第1版1793頁等に記載されているごとく周知技術でもあることのためこれ以上の説明は省略する。

【0021】以上、本発明を実施例に基づき説明したが、本発明は何も上記実施例に限定されないのは勿論である。すなわち、具体的には

①非優先パケット廃棄の画像に対する悪影響が更に少なくなるよう、非優先パケット補償手段の出力は、0信号でなく1つ前に発生した画面の当該部の画像信号としている。

【0022】②画素ブロックの構成は、受信機側の画像形成装置にあわせて、水平方向Nライン、垂直方向Mライン、(ここに $N \neq M$)としている。

③高次成分エネルギー E_h 算出に、画像の先鋭化に関する係数(変化の二次係数)をも考慮する。

④ATM網側に起因するセル廃棄に対して有効に対処しえるべく、送信機側と受信機側とで別途情報交換用の何等かの通信回線を有している。

【0023】⑤高次成分を有するエネルギー E_h の算出は以下の式であらわされる。

$$E_h = \sum |C_{ij}|, \text{ 但し } 0 \leq i \leq 7, 0 \leq j \leq 7, i+j \geq 5.$$

⑥高次成分の有するエネルギー E_h の算出においては、 $i+j$ は ≥ 5 でなく、 $i+j \geq 6$ としている。等をも包

含するのは勿論である。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】 以上のように本発明においては、複雑な画像の伝送においては、DCT係数高次成分を優先パケットとして転送し、単純な画像の伝送においては、高次成分を非優先パケットとして転送することにより、非優先パケット廃棄時の画質劣化を軽微にとどめることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る映像信号パケット伝送装置の一実施例の構成図であり（A）は送信装置を示し、（B）は受信装置を示す。

【図2】 上記実施例におけるDCT係数高次成分のエネルギー算出方法の概念を示す図である。

【図3】 従来技術に係る映像信号パケット伝送装置の構成図であり（A）は送信装置を示し、（B）は受信装置

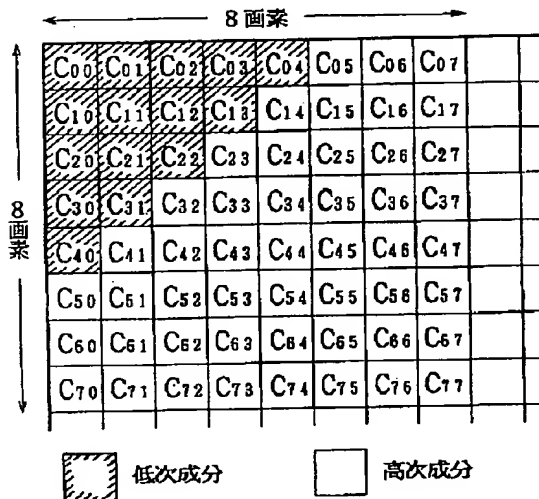
を示す。

【図4】 DCT係数ブロックの模式図である。

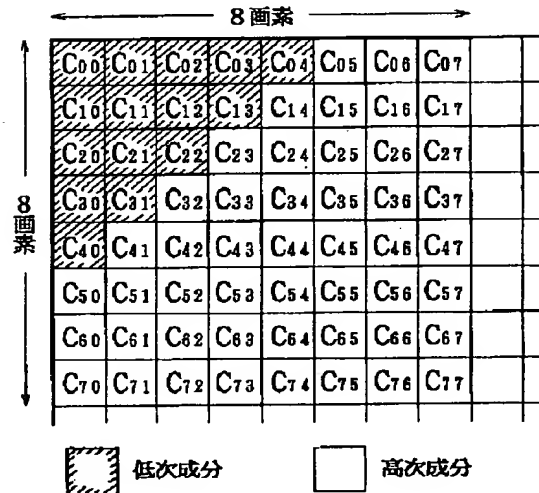
【符号の説明】

- 1 0 0 メモリ
- 1 0 1 符号化部
- 1 0 2 高次成分エネルギー算出部
- 1 0 3 比較情報転送部
- 1 0 4 優先パケット転送部
- 1 0 5 非優先パケット転送部
- 1 0 6 パケット受信部
- 1 0 7 優先パケット分類部
- 1 0 8 非優先パケット補償部
- 1 0 9 比較情報受信部
- 1 1 0 高次成分選択部
- 1 1 1 復号化部
- 1 1 2 メモリ

【図2】

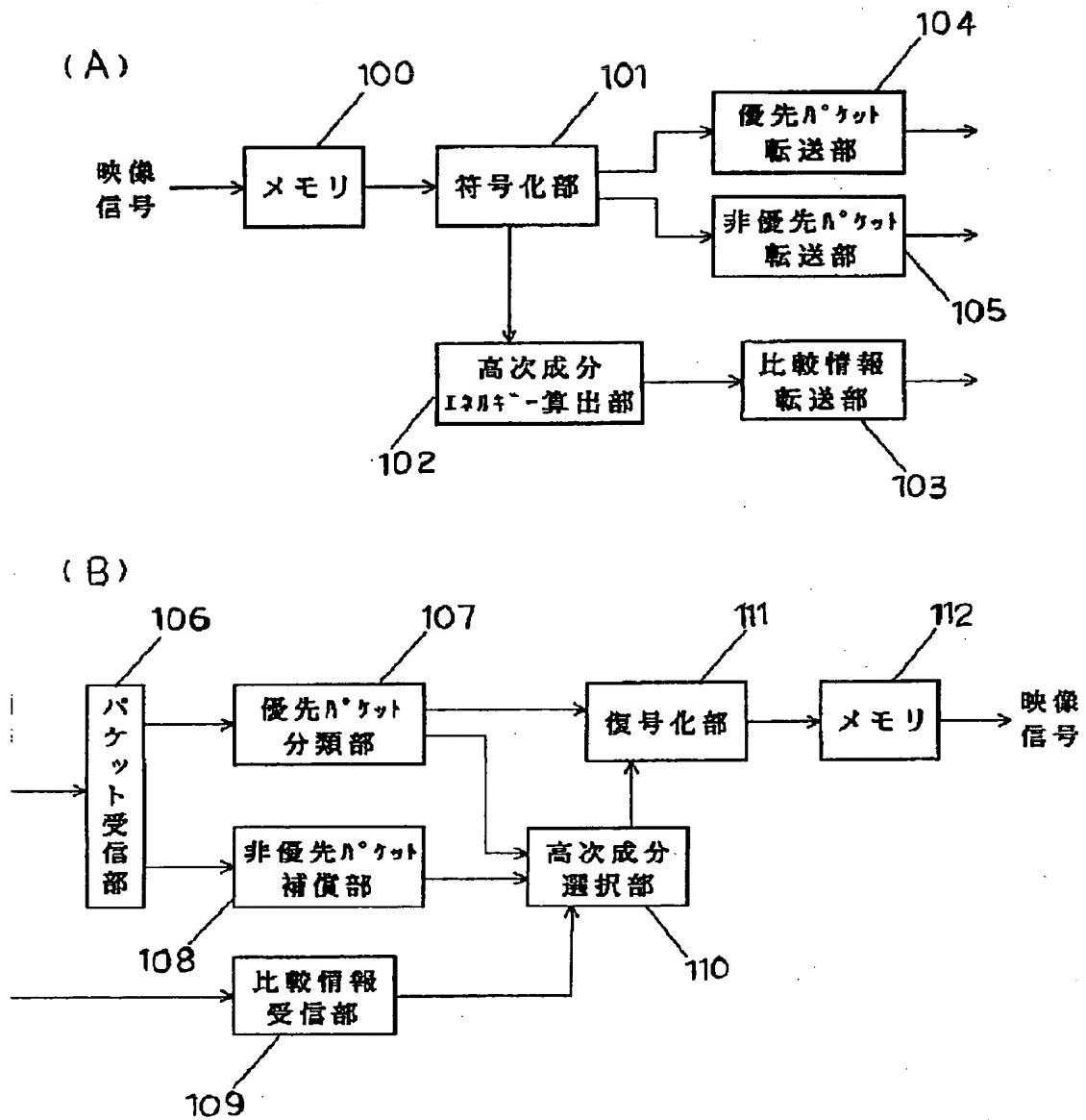


【図4】

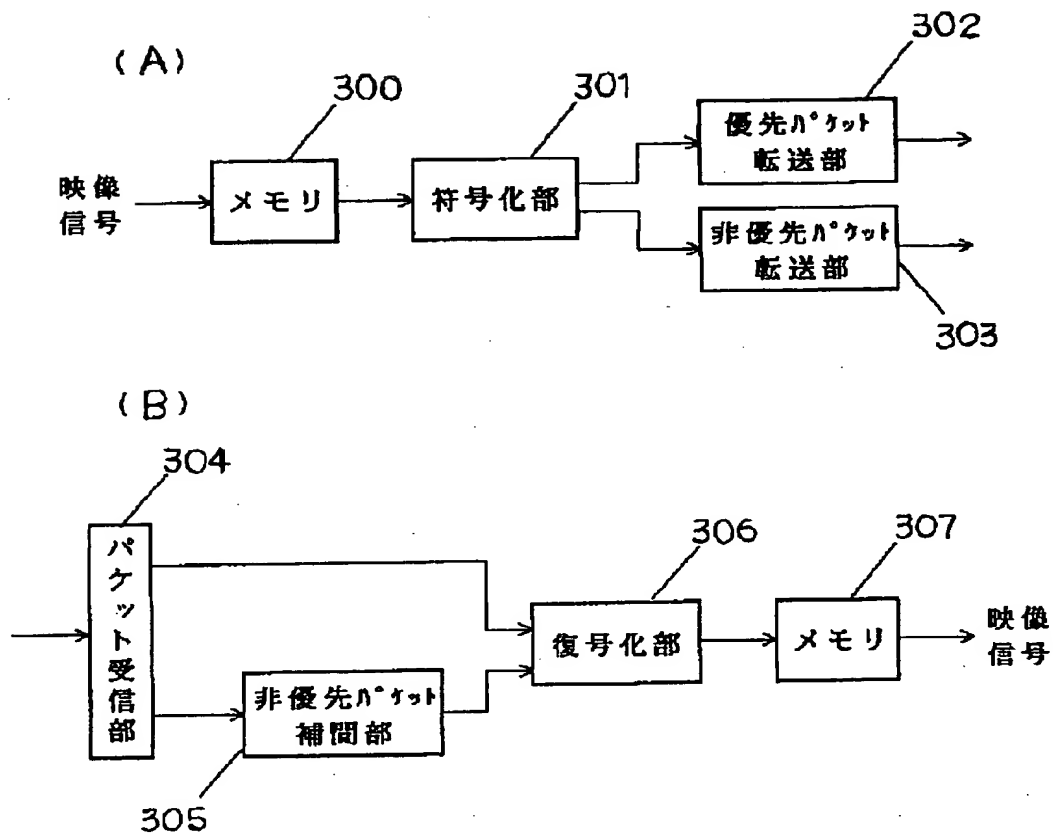


$$Eh = \sqrt{\sum_{i+j \geq 5}^{14} (C_{ij})^2} \quad \text{但し、} 0 \leq i \leq 7, 0 \leq j \leq 7$$

【図 1】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

識別記号

庁内整理番号
8529-5K

F I

技術表示箇所

102 E